

Use of oligo:saccharide(s)

Patent Number: DE19653354
Publication date: 1998-09-03
Inventor(s): JAGER MARTIN (DE); WIEDMANN MARGIT (DE)
Applicant(s):: HOECHST AG (DE)
Requested Patent: DE19653354
Application Number: DE19961053354 19961220
Priority Number(s): DE19961053354 19961220
IPC Classification: A23L1/236 ; C07H3/06
EC Classification: A23L1/236D
Equivalents: ZA9711434

Abstract

Use of oligosaccharides in increasing the sweetening power and enhancing the taste of an acesulfam-K/aspartame mixture, is new. The oligosaccharide is an inuline, oligo-fructose, galacto- or isomalto-oligosaccharide, lactosucrose, maltose, glycosyl-sucrose, maltotetraose or trehalose

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Patentschrift**
⑬ DE 196 53 354 C 1

⑭ Int. Cl. 6:
A 23 L 1/236
// C07H 3/06

⑮ Aktenzeichen: 196 53 354.6-43
⑯ Anmeldetag: 20. 12. 96
⑰ Offenlegungstag: -
⑱ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 3. 9. 98

DE 196 53 354 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑲ Patentinhaber: Hoechst AG, 65929 Frankfurt, DE	⑳ Erfinder: Jager, Martin, 65234 Offenbach, DE; Wiedmann, Margit, 65936 Frankfurt, DE
㉑ Vertreter: Zounek, N., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 65203 Wiesbaden	㉒ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften: DE 39 31 321 A1 DE 34 41 862 A1 DE 34 22 247 A1 DE 26 28 294 A1 US 54 25 961 US 37 43 518 EP 06 46 326 A1
㉓ Verwendung von Oligosacchariden zur Verstärkung der Süßkraft und zur Geschmacksverbesserung einer wässrigen Lösung einer Acesulfam K/Aspartam-Mischung	
㉔ Die Patentanmeldung beschreibt die Verwendung von Oligosacchariden zur Verstärkung der Süßkraft und zur Geschmacksverbesserung einer wässrigen Lösung einer Acesulfam K/Aspartam-Mischung.	

DE 196 53 354 C 1

DE 196 53 354 C 1

Beschreibung

- Die Erfindung betrifft die Verwendung von Oligosacchariden zur Verstärkung der Süßkraft und zur Geschmacksverbesserung einer wäßrigen Lösung einer Acesulfam K/Aspartam-Mischung.
- Mischungen von Aspartam/Acesulfam K mit synergistischer Süßkraftverstärkung sind in der Literatur beschrieben (DE 26 28 294).
- Die US 5,425,961 beschreibt Kaugummiprodukte, die Fructooligosaccharide als "bulking agents" enthalten. Weiterhin ist die stabilisierende Wirkung von diesen Fructooligosacchariden auf Aspartam und z. B. eine Mischung Aspartame/Acesulfam/ Fructooligosaccharide (Beispiel 105) beschrieben. Angaben zur Süßkraft derartiger Mischungen werden nicht gemacht. Dies ist auch nicht möglich, da bei den dort beschriebenen festen Formulierungen eine Süßkraftverstärkung nicht eintreten kann. Das Ausmaß der Süßkraftverstärkung, welche in einem Produkt durch die Kombination einer Süßstoff-Mischung mit Oligosacchariden entsteht, ist direkt abhängig vom Wassergehalt des Lebensmittels, in welchem die Kombination eingesetzt wird. Eine Süßkraftverstärkung kann nur eintreten, wenn die Mischung in der Mundhöhle gelöst vorliegt also wenn während des Verzehrs des Produktes in der Mundhöhle genügend Flüssigkeit (Wasser aus dem Produkt) vorhanden ist, und wenn die Kombination der Mischung in ausreichender Menge und Dauer mit den Geschmackspapillen der Zunge in Berührung kommt. Dies tritt in optimaler Weise ein, wenn die Mischung in wäßriger Lösung gelöst vorliegt. Dadurch werden die Geschmackspapillen der Zunge gleichmäßig – bezogen auf Anteil der Mischung und auf die Dauer – stimuliert. Erst hierdurch die Süßkraftverstärkung entstehen.
- Die EP 646 326 beschreibt eine Süßstoffkombination, die ein Oligosaccharid in fester oder pulverisierter Form enthält, das mit einem Süßstoff beschichtet ist. Dieser Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine feste Süßstoffmischung mit Oligosacchariden herzustellen, bei der kein Verkleben oder Verklumpen der Oligosaccharid Partikel auftritt. Als weitere Aufgabe wird erwähnt, eine Süßstoffmischung mit verbessertem Fließverhalten und Süßkraft bereitzustellen. Der Synergismus, der aus den Beispielen und Tabellen abzuleiten ist, ist jedoch nur gering.
- Es besteht also ein Bedarf an Süßstoffmischungen, die einer Saccharoselösung möglichst ähnlich Geschmack und Mundgefühl aufweisen und diesen Effekt mit möglichst geringen Konzentrationen an Süßstoff erreichen.
- Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß eine deutliche Süßkraftverstärkung auftritt, wenn einer Mischung intensiver Süßstoffe noch ein Oligosaccharid zugesetzt wird.
- Die Erfindung betrifft also die Verwendung von Oligosacchariden aus der Reihe Inulin, Oligofructose und Galactooligosaccharid zur Verstärkung der Süßkraft und zur Geschmacksverbesserung einer wäßrigen Lösung einer Acesulfam-K/Aspartam-Mischung, wobei das Oligosaccharid und die Acesulfam-K/Aspartam-Mischung im Verhältnis 10 : 1 bis 10 000 : 1, insbesondere 500 : 1 bis 5000 : 1 eingesetzt werden.
- Fructooligosaccharide sind Kohlenhydrate, welche zur Fruktangruppe gehören. Es wird bei Fructooligosacchariden unterschieden zwischen Inulin und Oligofructose. Inulin besteht chemisch gesehen aus Poly- und Oligosacchariden, die fast alle die chemische Struktur Gfn (G = Glukose, F = Fructose und n = Anzahl der Fructose-Einheiten, die aneinandergeketten sind) aufweisen. Der Polymerisationsgrad liegt von 2 bis 60 Molekülen. Die Bindungen zwischen den Molekülen sind von besonderer Art. Sie weisen die $\beta(2-1)$ -Form auf, was zur Folge hat, daß die Moleküle für alle höher entwickelten Lebewesen unverdaulich sind. Inulin fungiert als Energiereserve in zahlreichen Früchten und Pflanzen. In Europa wird Inulin industriell aus Zichorien hergestellt. Die natürlich vorkommenden Inulinmoleküle werden aus der Wurzel der Zichorie extrahiert, gereinigt und getrocknet. Inulin enthält Oligofructose, welche gewissermaßen eine Fraktion des Inulin mit niedrigem Polymerisationsgrad (etwa von 2 bis 9) ist. Sie wird durch Hydrolyse aus Inulin gewonnen. Inulin und Oligofructose sind in Europa als Lebensmittel-Inhaltsstoffe anerkannt.
- Galactooligosaccharide sind ebenfalls Kohlenhydrate, chemisch betrachtet eine Mischung aus Poly- und Oligosacchariden. Der Polymerisationsgrad liegt zwischen 1 und 7 Molekülen. Galactooligosaccharide werden industriell aus Lactose durch enzymatische Hydrolyse hergestellt.
- Bewährt hat sich ein Gemisch aus Aspartam und Acesulfam K im Verhältnis von 95 : 5 bis 5 : 95, insbesondere 70 : 30 bis 30 : 70, bevorzugt 50 : 50.
- Dem Gemisch können auch geschmacksmodifizierende Substanzen wie z. B. Neohesperidin DC, Thaumatin oder Rhamnose zugesetzt werden.
- Wie die Vergleichsbeispiele und Beispiele zeigen, wird durch Einsatz eines Aspartam/Acesulfam K-Gemisches eine deutlich größere Süßkraftverstärkung erreicht, als mit Aspartam oder Acesulfam als Einzelsubstanz.
- Acesulfam K und Aspartam sind im Vergleich zu einer 3% bis 4%igen Saccharoselösung etwa 200 mal süßer als Saccharose. Zahlreiche sensorische Untersuchungen und Erfahrungswerte haben ergeben, daß 300 mg/kg Acesulfam K die selbe Süße vermitteln wie eine 4,9%ige wäßrige Lösung an Saccharose. 300 mg/kg Aspartam vermitteln einer wäßrigen Lösung die gleiche Süße wie 4,6% Saccharose. Es ist berücksichtigt, daß eine solche Süßkraftverstärkung auftritt, wenn Acesulfam K und Aspartam zu gleichen Teilen kombiniert werden (s. DE 26 28 294). So ist z. B. die Kombination von 90 mg/kg Acesulfam K mit 90 mg/kg Aspartam ebenso süß, wie 300 mg/kg Acesulfam K alleine bzw. wie eine 4,9%ige Saccharoselösung, obwohl man annehmen würde, daß z. B. 150 mg/kg Acesulfam K und 150 mg/Aspartam ebenso süß sein sollten wie 300 mg/kg Einzelsüßstoff. Die Süßkraftverstärkung, welche durch eine derartige Kombination mit Acesulfam K und Aspartam zu gleichen Teilen entsteht, beträgt damit 40%. Bei den Versuchen zur Rechnung getragen, indem diese bereits bei den Versuchen miteinbezogen wurde.
- Da also bekannt ist, daß 90 mg/kg Acesulfam K und 90 mg/kg Aspartam die gleiche Süße haben wie eine 4,9%ige Saccharoselösung, wurde rechnerisch einfach die ermittelte Süßkraft des jeweiligen Oligosaccharides hinzugefügt. Das Ergebnis dieser Rechnung ist die theoretische Süßkraft, die die Acesulfam K/Aspartam/Oligosaccharid-Mischung haben müßte. Um die tatsächliche Süßkraft festzustellen, wurden die einzelnen Acesulfam K/Aspartam/Oligosaccharid-Mischungen gegen entsprechende geeignete Saccharoselösungen verkostet und statistisch ausgewertet. Es zeigte sich, daß die durch die sensorische Untersuchungen ermittelten Süßkräfte deutlich höher sind als die rechnerisch ermittelten, theoretischen Süßkräfte. Z. B. hat Inulin in einer 10%igen wäßrigen Lösung die gleiche Süßkraft wie eine 1%ige wäßrige Lö-

DE 196 53 354 C 1

sung an Saccharose. Wenn man die Süßkraft der Saccharose mit 1 gleichsetzt, dann sind 10% Inulin 0,1 mal so süß wie Saccharose. Die Mischung 90 mg/kg Acesulfam K und 90 mg/kg Aspartam ist ebenso süß wie eine 4,9%ige Saccharoselösung bzw. die Acesulfam K/Aspartam-Mischung ist 0,49 mal so süß wie Saccharose. Addiert man diese beiden Süßkräfte, also 0,1 von Inulin + 0,49 von Acesulfam K/Aspartam, so erhält man eine theoretische Süßkraft von 0,59 mal der Süßkraft von Saccharose bzw. eine Süßkraft, die einer 5,9%igen Saccharoselösung entspricht.

Tatsächlich ermittelt wurde jedoch eine Süßkraft, welche einer 8,2%igen Saccharoselösung entspricht, bzw. 0,82 mal so süß ist wie Saccharose. Setzt man die rechnerisch ermittelte Süßkraft von 0,59 gleich 100%, so ergibt sich für die tatsächliche Süßkraft eine Süßkraftverstärkung von 39%. Hierbei ist nochmals zu betonen, daß die bekannte Süßkraftverstärkung, welche allein durch die Kombination von Acesulfam K und Aspartam erhalten wird, hier keinen Einfluß auf die Süßkraftverstärkung hat, da der dabei auftretende, bekannte Süßkraftverstärkung durch die entsprechende Reduzierung der Einzelsüßstoff-Mengen Rechnung getragen wurde.

Betrachtet man die Kombination Acesulfam K/Inulin alleine, ohne den weiteren Süßstoff Aspartam, wird die Auswirkung und der Erfindungswert des angemeldeten Verfahrens zur Verstärkung der Süßkraft deutlich.

Die Süße von 300 mg/kg Acesulfam K entspricht der Süße einer 4,9%igen Saccharoselösung bzw. ist 0,49 mal so süß wie Saccharose. Kombiniert man Acesulfam K mit einer 10%igen Inulin-Lösung, welche 0,1 mal so süß ist wie Saccharose, dann ist die rechnerisch ermittelte Süße 0,59 mal so süß wie Saccharose. Tatsächlich wurde jedoch durch sensorische Verkostungen eine Süße ermittelt, welche 0,64 mal so süß ist wie Saccharose. Verglichen mit der rechnerisch ermittelten Süßeintensität von 0,59 entsteht eine Süßkraftverstärkung von nur 8,5%.

Betrachtet man die Kombination von Aspartam und Inulin alleine, dann wird auch hierbei die Auswirkung des angemeldeten Verfahrens deutlich. 300 mg/kg Aspartam sind 0,46 mal so süß wie Saccharose. Kombiniert man dies mit einer 10%igen Inulin-Lösung, welche 0,1 mal so süß ist wie Saccharose, dann ist die rechnerisch ermittelte theoretische Süßkraft 0,56 mal so süß wie Saccharose. Tatsächlich wurde durch sensorische Verkostungen festgestellt, daß die tatsächliche Süßkraft dieser Mischung 0,65 mal so süß ist wie Saccharose. Damit ergibt sich eine Verstärkung der Süßkraft von 16%. Beide Süßkraftverstärkungen der Einzelsüßstoffe mit Inulin sind deutlich geringer als die Süßkraftverstärkung, welche durch die Kombination von Acesulfam K und Aspartam mit Inulin erreicht wird, wobei nochmals zu betonen ist, daß die bereits bekannte Süßkraftverstärkung der Acesulfam K/Aspartam-Kombination bereits durch die Reduzierung der Einzelmengen der Süßstoffe berücksichtigt wurde.

Das Oligosaccharid kann je nach Einsatzweck der Süßstoffmischung in unterschiedlichen Konzentrationen zugegeben werden.

Neben der unerwarteten synergistischen Wirkung haben die Oligosaccharide noch andere positive Effekte. Aufgrund ihrer speziellen chemischen Struktur, die durch unsere Verdauungsenzyme nicht hydrolysiert werden kann, werden Oligosaccharide nicht im Dünndarm verdaut, sondern wirken als lösliche Ballaststoffe. Erst im Dickdarm werden sie durch die nützliche Mikroflora restlos fermentiert. Dies geschieht hauptsächlich durch die körpereigenen Bifidobakterien. Dieser Prozeß stimuliert das Wachstum der körpereigenen Bifidobakterien und hemmt das Wachstum der schädlichen Bakterien, wie z. B. Enterobacteriaceae oder Streptokokken. Eine solche Veränderung in der Zusammensetzung der Darmflora wird für den Menschen als nützlich angesehen. Oligosaccharide werden daher als "praebiotisch" bezeichnet, da sie die Entwicklung der körpereigenen, erwünschten Bakterien im Verdauungstrakt stimulieren. Zusätzlich wird dadurch das Immunsystem sowie die Synthese von Vitaminen (z. B. B 1, B 12) aktiviert und die Aufnahme einiger Mineralstoffe verbessert. Die Aufnahme von Oligosacchariden in ausreichender Menge trägt damit allgemein als positiver Beitrag zum Wohlbefinden und für die Gesundheit des Menschen bei.

Die Folge dieser besonderen Verstoffwechslung ist, daß Oligosaccharide dem Körper nur sehr wenige Kalorien zuführen. Im Dickdarm können die Mikroorganismen die Produkte in freie Fettsäuren umwandeln, die teilweise resorbiert werden. Wegen dieses Stoffwechselvorganges liegt der Kalorienwert von Inulin, mit nur 1 kcal/g und von Oligofructose mit nur 1,5 kcal/g deutlich unter dem von Fett, Fruktose, Glukose, Zucker und Stärke.

Die Aufnahme von Oligosaccharide bewirken außerdem typische Ballaststoff-Effekte, da sie die Durchgangsgeschwindigkeit des Darminhaltes und das Stuhlgewicht erhöhen, den pH-Wert im Darm senken, das Verhältnis von HDL/LDL-Cholesterin verbessern, die Triglycerin- und Fettwerte im Blut verringern und Verstopfungen vorbeugen.

Oligosaccharide haben keinen Einfluß auf den Glukosespiegel im Serum, regen die Insulinsekretion nicht an und wirken sich nicht auf den Glukagonspiegel aus. Damit sind sie für Diabetiker geeignet.

Da beim Metabolismus von Inulin durch die Mundflora keine Fruktose oder Glukose freigesetzt wird, verursacht Inulin kaum Karies und keinen Zahnbefall.

Da Fructo- und Galactooligosaccharide dem Produkt in der zugesetzten Menge Körper verleihen, da sie lösliche Ballaststoffe sind, wird die Viskosität des Produktes gesteigert und damit das Mundgefühl deutlich und sehr angenehm verbessert, und zwar ohne störende Fasern im Produkt, wie sie von traditionell Ballaststoff-angereicherten Getränken bekannt sind ("Kleie-Effekt").

Auf dem internationalen Markt für Getränke und Milchprodukte gibt es zahlreiche Produkte, in denen ein oder mehrere Süßstoffe mit weiteren, teilweise süßschmeckenden körperebenden Substanzen kombiniert werden. Solche Substanzen sind z. B. Saccharose, Fruktose, high fructose corn syrup, Glukosesirup etc. Auch bei diesen Kombinationen von Süßstoffen mit Zuckerstoffen tritt eine mehr oder weniger ausgeprägte Süßkraftverstärkung auf. Die Süßkraftverstärkung und evtl. das angenehmere Mundgefühl, welches durch den Einsatz von körperebenden Zuckerstoffen und der damit erhöhten Viskosität erreicht wird, sind die entscheidenden Faktoren für die Kombination von Süßstoffen und Zuckerstoffen. Durch den Einsatz dieser Zuckerstoffe wird jedoch neben den genannten Effekten wie Süßkraftverstärkung und Verbesserung des Mundgefühles kein weiterer Vorteil erreicht. Die genannten Substanzen sind kariogen, lösen also, wenn nicht unmittelbar nach dem Genuss die Zähne gereinigt werden, Karies aus. Da diese Substanzen aus Kohlenhydraten bestehen, welche vom menschlichen Körper sofort mit ca. 4 kcal/g verwertet und resorbiert werden, wird der kalorische Brennwert/Energiegehalt des Produktes, in welchem diese Kombination eingesetzt wird, deutlich erhöht.

Zuckerstoffe sind mit Ausnahme von Fruktose nicht für den Verzehr durch Diabetiker geeignet, da sie die Insulinausscheidung anregen und den Blutzuckerspiegel erhöhen. Damit sind auch Produkte, in denen solche Zuckerstoffe in der

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

DE 196 53 354 C 1

für die Süßkraftverstärkung benötigte Menge zugesetzt sind, nicht mehr für Diabetiker geeignet.

Durch die Kombination von Süßstoffen mit Zuckerstoffen werden also neben der Süßkraftverstärkung und Verbesserung des Mundgefühls keine gesundheitlichen Vorteile geschaffen, wie es bei der Kombination von Süßstoffen mit Oligosaccharids der Fall ist. Die Vorteile der Kombination von Süßstoffen mit Oligosacchariden im einzelnen nochmals zusammengefaßt sind: Ballaststoff-Anreicherung, Probiotiseffekt (Coloncarzinom-Prophylaxe), Diabetiker-Eignung, niedriger kalorischer Wert, angenehmes Mundgefühl, nicht kariogen.

Die Aspartam/Acesulfam K/Oligosaccharid-Mischungen lassen sich generell für Lebensmittel, Tierfutter sowohl für Heimtiere als auch für Nutztiere und Formulierungen für Medikamente einsetzen.

10

Beispiele

Vergleich der Süßkraft der Einzelsubstanzen

15

Süßkraft in wässriger Lösung im Vergleich zu Saccharose

(Saccharose = 1)

20

10% Inulin (Pulver)	0,1
10% Oligofructose (Sirup)	0,45
10% Galactooligosaccharid (Sirup)	0,32
0,03% Acesulfam-K	0,49
0,03% Aspartam	0,46
0,009% Acesulfam-K +	0,49
0,009% Aspartam	

25

Anmerkung

Die Prozentangaben der Beispiele beziehen sich auf die Gewichtsprozentanteile der Mischung Süßstoffe-Oligosaccharide. In den von uns bisher getesteten Getränke-Anwendungsgebieten (Fruchtsaftgetränk, Trinkjoghurt) liegt der Anteil der Oligosaccharide zwischen 2,5 und 5,0%, der Anteil der Süßstoff-Mischung bei 0,016% (Ausgangspunkt hierfür war die Einstellung der Süße entsprechend einer ca. 6%igen Saccharose-Süße um sensor. Tests durchführen zu können).

35

40

45

50

55

60

65

	Vergleichsbeispiel 1	Vergleichsbeispiel 2	Bsp. 1	Vergleichsbeispiel 3	Vergleichsbeispiel 4	Bsp. 2	Vergleichsbeispiel 5	Vergleichsbeispiel 6	Bsp. 3
Inulin (Pulver)	99,7 %	99,7 %	99,82 %						
Oligofructose (Sirup)				99,7 %	99,7 %	99,82 %			
Galactooligosaccharid (Sirup)							99,7 %	99,7 %	99,82 %
Acesulfam-K	0,3 %		0,09 %	0,3 %		0,09 %	0,3 %		0,09 %
Aspartam		0,3 %	0,09 %		0,3 %	0,09 %		0,3 %	0,09 %
theoretische Süßkraft der Mischung im Vergleich zu Saccharose (Saccharose = 1)	0,59	0,56	0,59	0,94	0,91	0,94	0,81	0,78	0,81
tatsächliche Süßkraft der Mischung im Vergleich zu Saccharose (Saccharose = 1)	0,64	0,65	0,82	0,96	0,71	1,28	0,72	0,82	0,95
Süßkraftverstärkung in %	8,5 %	16,1 %	39,0 %	2,1 %	-22,0 %	36,4 %	-11,1 %	5,1 %	17,3 %

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65